**Interactivo F13: Webquest**

**\*** Nombre del guión a que corresponde el ejercicio Números complejos

**DATOS DEL RECURSO**

**\*** Título del recurso (**65** caracteres máx.) Historia de los números complejos

**\*** Descripción del recurso Con este interactivo se mostrara la historia del conjunto de los números complejos.

**\*** Palabras clave del recurso (separadas por comas ",") números, complejos, imaginarios, historia

**\*** Tiempo estimado (minutos) 20

**\*** Acción didáctica (indicar sólo una)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Exposición | x | Ejercitación |  | Preguntas con respuesta libre |  | Juegos |  |
| Estudio |  | Proyecto |  | Evaluación |  | Generador de actividades |  |

**\*** Competencia (indicar sólo una)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| … en comunicación lingüística |  | … matemática | x |
| … en el conocimiento y la interacción con el mundo físico |  | Tratamiento de la información y competencia digital |  |
| … social y ciudadana |  | … cultural y artística |  |
| … para aprender a aprender |  | Autonomía e iniciativa personal |  |

**\*** Tipo de Media (indicar sólo una)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Secuencia de imágenes |  | Video |  | Animación | x | Interactivo |  |
| Actividad |  | Web |  | Mapa conceptual |  | Audio |  |
| Texto |  | Imagen |  | Documento |  |  |  |

**\*** Nivel del ejercicio, 1-Fácil, 2-Medio ó 3-Difícil 2

**FICHA DEL PROFESOR**

Objetivo

Con este interactivo se busca que los estudiantes conozcan la historia de los números complejos ya que es fundamental que sepan de donde viene, cuáles fueron las primeras aproximaciones y quienes fueron los personajes que aportaron a la construcción de estos números

Propuesta.

Durante la presentación:

El interactivo contiene una pestaña el estudiante deberá dar clic en la pestaña que lleva como título historia de los números complejos, en ella el estudiante encontrara la historia de los números complejos, se le debe pedir al estudiante que realice una lectura comprensiva deteniéndose en los sucesos más importantes que se encuentran en la lectura como son:

1. Por que surgieron los números complejos.
2. Donde aparecen por primera vez las raíces negativas.
3. Quienes y cuando comenzó a darle sentido a las raíces negativas
4. Cuáles fueron los diferentes personajes que influenciar en la conformación y creación de los números complejos.
5. Quien fue Leonhar Euler y cuál fue su mayor aporte a los números complejos.

Después de la presentación:

El docente puede pedirles a los estudiantes que elaboren un resumen sobre la historia de los números complejos, con la finalidad de observar el nivel de abstracción y de entendimiento que poseen los estudiantes sobre la historia de los números complejos.

Después puede intercambiar los escritos realizados por los estudiantes entre ellos y pedirle que den su opinión sobre el escrito realizado por otro de los estudiantes.

**FICHA DEL ALUMNO**

EL NÚMERO IMAGINARIO I

El concepto de número imaginario se introdujo con la intención de nombrar un número cuyo cuadrado fuese−1, es decir, i2 = −1, ya que no existe ningún número real cuyo cuadrado sea un número negativo.

El número complejo i funciona, respecto a las operaciones de suma y producto, de la misma forma que lo hacen los números reales. Esto es, dados los números reales a, b y el número imaginario i, existe el producto bi, y la suma a + bi. De este modo, la expresión formada por la suma de un número real y el producto de un número real por el número imaginario i se denomina número complejo. En general, cualquier raíz de un número negativo puede expresarse como el producto de un número real por i.

• Un poco de historia

En el renacimiento, algunos matemáticos italianos (Nicola Tartaglia, Ludovico Ferrari, Rafael Bombelli, entre otros) aunaron esfuerzos para sintetizar, de forma ordenada, los diferentes conocimientos de carácter algebraico que se hallaban dispersos. Este objetivo culminó en la obra Ars Magna de Gerolamo Cardano, publicada en 1545, en la que se recogieron las diferentes formas de solucionar ecuaciones cuadráticas y cúbicas, se planteó el papel de los números negativos en la resolución de problemas y se formalizaron las expresiones de raíces cuadradas de números negativos que pueden surgir como soluciones de ecuaciones de segundo grado. En definitiva, en esta época, los números comenzaron a manejarse más formal que geométricamente.

Los problemas matemáticos que tenían como solución raíces de números negativos llevaron a los matemáticos del s. XVI a aceptar unas soluciones formales que designaron como números imposibles.

Sería necesario esperar a René Descartes, Karl Friedrich Gauss y, en definitiva, a Leonhard Euler para que http://static0.planetasaber.com/encyclopedia/Data/Imagenes/Form/6260612.gif se expresase en su forma actual, el número http://static0.planetasaber.com/encyclopedia/Data/Imagenes/Form/6260613.gif o número imaginario.

**PESTAÑA** 1

**\*** Título de pestaña (**20** caracteres máximo) Parte Uno

Si se pretende usar la pestaña 1 como portada del interactivo éste debe ser de tipo “Solo texto” que llevará solamente una foto PNG y su pie de foto correspondiente (ver ejemplo al final del documento).

**\*** Tipo de pestaña elija una opción:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Texto con una imagen a la derecha | x | Texto con una imagen a la izquierda |  | **Solo texto** |  |
| Texto con dos imágenes a la derecha | x | Texto con dos imágenes a la izquierda |  |  |  |

Imagen 1 (borrar si no se ocupa):

**\*** Nombre de archivo Shutterstock o descripción de ilustración a crear

**\*** Nombre de archivo codificado (ejemplo, CI\_S3\_G1\_REC10\_F1.**PNG**) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/2e/Hero_of_Alexandria.png/150px-Hero_of_Alexandria.png>



OPCIONAL Pie de imagen 1 (**130** caracteres máx., se puede usar cursivas) Herón de Alejandría

Imagen 2 (borrar si no se ocupa):

**\*** Nombre de archivo Shutterstock o descripción de ilustración a crear

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1f/Algebra_by_Rafael_Bombelli.gif/200px-Algebra_by_Rafael_Bombelli.gif>



**\*** Nombre de archivo codificado (ejemplo, CI\_S3\_G1\_REC10\_F1.**PNG**)

OPCIONAL Pie de imagen 1 (**130** caracteres máx., se puede usar cursivas) Algebra de Rafael Bombelli: título edición de Bolonia de 1579

**\*** Texto

**Historia números complejos**

Los números complejos aparecen cuando se quiere solucionar ecuaciones cuadráticas, que generan raíces cuadradas de números negativos, las cuales no tiene soluciones reales. Los matemáticos griegos que utilizaban la geométrica para resolver problemas matemáticos, consideraban estos problemas irresolubles, rechazaban el uso de números negativos por la falta de un equivalente dentro de la geometría que para ese momento era el centro de la matemática. El surgimiento de los números complejos no se debió solo a la imposibilidad de resolver algunas ecuaciones cuadráticas, sino que viene también de las ecuaciones cúbicas. Más adelante con el surgimiento del álgebra durante la Edad Media, el concepto de número se amplía para manipular ecuaciones, desligadas de la geometría., Al-Khwarizmi , fue el autor de un libro titulado al-jabr, publicado en el año 830 d.c. Este libro fue de gran influencia por recoger todas las técnicas conocidas hasta entonces sobre la resolución de ecuaciones de primero y segundo grado sin tener en cuenta las cantidades negativas.

En las matemáticas en el siglo I, en el trabajo Estereometría de Herón de Alejandría (Greciaaprox. 10-75) donde aparecen por primera vez las raíces cuadradas negativas, la siguiente aparición data del año 275 en la obra Diophantus (aprox. 200-284) Arithmetica. En su intento de cálculo de los lados de un triangulo rectángulo de per ‘metro 12 y área 7, Diophantus planteo resolver la ecuación en la cual sus raíces son números complejos, Mahavira un matemático hindú alrededor del año 850, en su tratado de los números negativos que ”*como en la naturaleza de las cosas una cantidad negativa no es un cuadrado, por tanto no puede tener raíz cuadrada*” En 1545, Jerome Cardan (Italia, 1501-1576), un matemático italiano, publica ”Ars Magna” (El Gran Arte) en el cual describe un método para resolver ecuaciones algebraicas de grado tres y cuatro, al resolver sistemas de ecuaciones Cardano se encuentra con soluciones como y Cardano hizo uso por vez primera de las raíces cuadradas de números negativos y consideró la posibilidad de usar los números imaginarios. Fueron entre las soluciones de la ecuación cúbica en el libro de Cardano donde se dio el nacimiento de los números complejos.

Rafael Bombelli (Italia, 1526 - 1572) quien intento darle sentido a estas expresiones sin sentido de Cardano planteando que si y se diferencian solo por un signo lo mismo sucedería si se calculan sus raíces cubicas, este razonamiento permite el nacimiento de la variable compleja, Bombelli puede ser llamado el padre de los números complejos, pues fue el primero que desarrolló el álgebra formal para trabajar con las expresiones de la forma , En la fórmula de Cardano, aparecen dos sumandos del tipo , la idea de Bombelli es reducir dicho número a uno del tipo . En el libro “L’Algebra” aparecen por primera vez el cálculo con los números negativos, así como también las reglas para sumar y multiplicar dichos números. El gran aporte de Bombelli al álgebra, fue el de aceptar sin reserva la existencia de los números complejos, pesar a los avances logrados por Bombelli sus avances y desarrollos fueron ignorados durante dos siglos y medio ya que eran considerados misterioso e incierto.

**PESTAÑA** 2

**\*** Título de pestaña (**20** caracteres máximo) Parte Dos

Si se pretende usar la pestaña 1 como portada del interactivo éste debe ser de tipo “Solo texto” que llevará solamente una foto PNG y su pie de foto correspondiente (ver ejemplo al final del documento).

**\*** Tipo de pestaña elija una opción:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Texto con una imagen a la derecha |  | Texto con una imagen a la izquierda |  | **Solo texto** |  |
| Texto con dos imágenes a la derecha | x | Texto con dos imágenes a la izquierda |  |  |  |

Imagen 1 (borrar si no se ocupa):

**\*** Nombre de archivo Shutterstock o descripción de ilustración a crear

**\*** Nombre de archivo codificado (ejemplo, CI\_S3\_G1\_REC10\_F1.**PNG**) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/91/Rene_descartes.jpg/220px-Rene_descartes.jpg>



OPCIONAL Pie de imagen 1 (**130** caracteres máx., se puede usar cursivas) Busto de Descartes en el [palacio de Versalles](http://es.wikipedia.org/wiki/Palacio_de_Versalles).

Imagen 2 (borrar si no se ocupa):

**\*** Nombre de archivo Shutterstock o descripción de ilustración a crear

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d7/Leonhard_Euler.jpg>



**\*** Nombre de archivo codificado (ejemplo, CI\_S3\_G1\_REC10\_F1.**PNG**)

OPCIONAL Pie de imagen 1 (**130** caracteres máx., se puede usar cursivas) Retrato de Euler del año [1753](http://es.wikipedia.org/wiki/1753) dibujado por [Emanuel Handmann](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Emanuel_Handmann&action=edit&redlink=1)

**\*** Texto

René Descartes (Francia, 1596-1650), que bautizó con el nombre de imaginarios a los nuevos números, las raíces de índices pares y radicales negativos, Gottfried von Leibniz (Alemania, 1646-1716). Muestra que la suma de dos números complejos da como resultado un número real.

Euler intentó comprender qué eran realmente los números complejos y en su "Vollständige Auleitung zur Algebra" (Introducción Completa al Algebra) dice:   
"*Puesto que todos los números concebibles son mayores que cero, menores que cero, o iguales a cero, está claro que las raíces cuadradas de números negativos no pueden ser incluidas entre los números posibles (reales). En consecuencia debemos decir que son números imposibles. Y esta circunstancia nos lleva al concepto de tales números, que por su naturaleza son imposibles, y ordinariamente se les llama imaginarios o ideales, porque existen sólo en la imaginación*".

En 1777 el matemático Leonhar Euler introdujo el símbolo que después se adoptó de manera general, habiendo definido de esta manera, se pueden expresar la raíz cuadrada de cualquier número negativo. En general cualquier raíz cuadrada de un número negativo, se puede escribir como la raíz cuadrada del número positivo correspondiente por la raíz cuadrada de menos uno, es decir. Cualquier número que combine unidades reales e imaginarias se denomina “complejo”.

Los números reales son solamente casos especiales de los números complejos, como también lo son los números imaginarios. Si uno representa los números complejos de la forma, entonces los números reales son todos aquellos complejos en que es igual a cero. Y los números imaginarios son todos los complejos en los que es igual a cero, en 1799 el matemático alemán Carl Gauss dio su primera demostración del teorema fundamental del álgebra, que ésta dependía necesariamente del reconocimiento de los números complejos, Gauss consolidó la posición de estos números. En 1831 Gauss publica un trabajo donde expone con toda claridad las propiedades de los números de la forma, llamados ahora Números de Gauss, y la representación geométrica de los mismos.